

десульфурации металла достигается благодаря большой удельной поверхности частиц извести, а также в результате перемешивания металла с поверхностным шлаком всплывающими пузырями газа.

Хотя десульфурация в процессе продувки в конвертере проходит плохо, большую эффективность удаления серы может проходить при продувке через днище. Это принято объяснять тем, что фактические значения коэффициента распределения серы между шлаком и металлом при равной основности шлака несколько выше, чем при продувке сверху.

## **АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Л.А. Добровольская, доцент, к.т.н., ГВУЗ «ПГТУ»,  
Е.А. Черевко, аспирант, ГВУЗ «ПГТУ»

Конечной целью анализа потерь электроэнергии (ЭЭ) является выявление элементов с повышенными техническими потерями и конкретных мест недоучета ЭЭ. Такой анализ может быть выполнен двумя способами: разделением отчетных потерь на техническую и коммерческую составляющие и максимально возможную территориальную локализацию обеих составляющих потерь ЭЭ.

Задача анализа потерь ЭЭ достаточно сложная, так как имеет место недостаточный объем режимных данных и разобщенность участков энергорайона существенно затрудняет расчет необходимых соотношений в рамках известных выражений, что не позволяет с необходимой точностью выявлять потери ЭЭ.

Определенным выходом для таких случаев является использование современных технологий искусственного интеллекта. Одно из важных преимуществ ТИИ по сравнению с традиционными методами заключается в том, что для решения задачи не требуется построения математической модели, так как в этом случае используемый алгоритм автоматически адаптируется под решение задачи.

Предлагается кластерный анализ потерь ЭЭ на базе ИНС. Суть данного подхода состоит в анализе потерь ЭЭ в рамках групп-кластеров, полученных в результате объединения определенных участков и объектов электрической сети по признаку идентичного распределения потерь ЭЭ в течение заданного периода времени. Предложенный алгоритм базируется на применении ИНС Кохонена и содержит следующие этапы.

1. Формирование обучающей выборки на базе годового архива потерь ЭЭ.
2. Первичная кластеризация данных о потерях ЭЭ на базе карт Кохонена.
3. Вторичная кластеризация выявленных групп, которые нейросетевая модель отнесла к потерям ЭЭ.
4. Поиск на базе проведенных кластеризаций конкретных мест и объектов электрической сети, которые приводят к высоким потерям ЭЭ внутри кластера.
5. Использование полученной базовой модели для анализа изменения потерь ЭЭ в рамках перспективного планирования.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫПЛАВКОЙ СТАЛИ В КИСЛОРОДНОМ КОНВЕРТЕРЕ**

С.П. Сокол, старший преподаватель, ГВУЗ «ПГТУ»,  
А.И. Симкин, доцент, к.т.н., ГВУЗ «ПГТУ»

Количество раскисляющих и легирующих компонентов, присаживаемых в конвертер и сталеразливочный ковш при производстве стали кислородно-конвертерным способом, на большинстве металлургических заводов определяется из балансовых уравнений либо эмпирическим путем, что не всегда обеспечивает достаточную точность.

Авторами была рассмотрена возможность использования искусственных нейронных сетей (ИНС) для определения количества раскисляющих и легирующих компонентов.

В качестве исходных данных для разработки ИНС использовались реальные значения параметров более 2000 плавов, проведенных на одном из металлургических комбинатов Украины за период с января по июль 2012 года.

После проведенного корреляционного анализа в качестве входных величин были оставлены следующие параметры: масса чугуна, масса извести, температура чугуна, химический состав чугуна, содержание  $O_2$  в кислороде, температура кислорода, порядковый номер плавки в кампании конвертера, химический состав стали.

Поскольку неизвестен точный характер зависимости между входными и выходными величинами был проведен двухэтапный поиск архитектуры ИНС, которая бы имела наибольшую производительность и наименьшую ошибку. Авторами обнаружено, что даже при случайно выбранных архитектурах ИНС их параметры отличаются друг от друга